

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/005092 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 7/22**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/007106**(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LUH, Steffen [DE/DE];**
Altenhofstr.3, 65589 Hadamar (DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juli 2003 (03.07.2003)(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG;** Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).(25) Einreichungssprache: **Deutsch**(81) Bestimmungsstaaten (national): **DE, JP, US.**(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

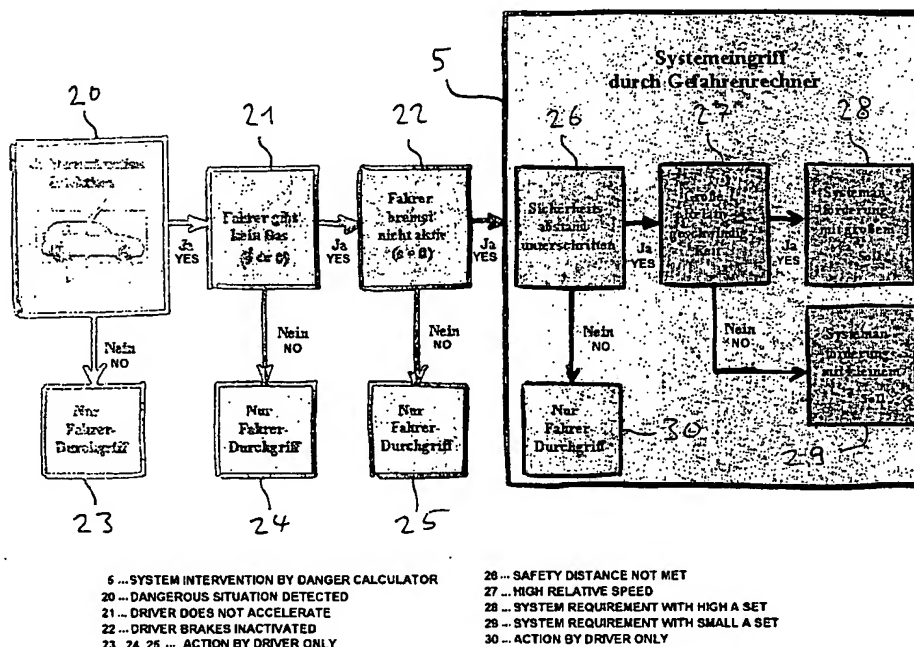
(30) Angaben zur Priorität:
102 30 261.8 5. Juli 2002 (05.07.2002) **DE**

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **DRIVER ASSISTANCE SYSTEM AND DEVICE FOR BRAKE CONTROL**(54) Bezeichnung: **FAHRERASSISTENZSYSTEM UND VORRICHTUNG ZUR BREMSENREGELUNG**(57) Abstract: The invention relates to a driver assistance system for assisting the driver of a motor vehicle during dangerous or emergency braking situations, wherein the speed of the vehicle (v_{ref}), actuation of an accelerator pedal by the driver, actuation of a brake pedal by the driver and the current driving situation, at least the distance and relative speed in relation to a preceding vehicle, are detected and wherein intervention in the braking control occurs based on all detected values. The invention also relates to a device for controlling or regulating a motor vehicle braking system.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem zur Unterstützung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs in Gefahren- und Notbremssituationen, bei dem die Fahrzeuggeschwindigkeit vref des Fahrzeugs, die Betätigung eines Fahrpedals durch den Fahrer, die Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrer, und die aktuelle Fahrsituation, zumindest der Abstand und die Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, erfasst werden, und bei dem auf Grundlage sämtlicher erfasster Werte ein Eingriff in die Bremsenregelung erfolgt. Die Erfindung betrifft ebenso eine Vorrichtung zum Steuern bzw. Regeln einer Kraftfahrzeug-Bremsanlage.

Fahrerassistenzsystem und Vorrichtung zur Bremsenregelung

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Fahrerassistenzsystem zur Unterstützung des Fahrzeugführers eines Kraftfahrzeugs in Gefahren- und Notbremsituationen und eine Vorrichtung zum Steuern bzw. Regeln einer Kraftfahrzeug-Bremsanlage.

In modernen Fahrzeugregelungsverfahren bzw. -systemen gibt es verschiedenen Komponenten, die insbesondere auf die Regelung der Längsdynamik (Beschleunigung bzw. Abbremsen in Fahrtrichtung) Einfluss nehmen können bzw. wollen, um dem Fahrer, der bisher diese Aufgabe alleine zu bewältigen hatte, zu assistieren. Bekannt sind vom Fahrer gesteuerte Geschwindigkeitsregler (Tempomat), Fahrzeugfolgeregeln, mit denen Abstände oder Zeitlücken zu vorausfahrenden Fahrzeugen überwacht und eingehalten bzw. eingestellt werden, Kurvendynamikregelungen, die auch auf die Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung in Fahrtrichtung Einfluss nehmen, Motor/Getriebe-Regelungen, die einen Motor unter technisch/ökonomisch/ökologischen Gesichtspunkten regeln und Bremsenregelungen, insbesondere Bremsassistenten, die einen Fahrer bei einer Not- oder Vollbremsung unterstützen.

Es ergibt sich daher die Notwendigkeit, die verschiedenen Systeme zu koordinieren, um Motor und Bremse geeignet steuern zu können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System und eine Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrzeugführers (Fahrers)

- 2 -

eines Kraftfahrzeugs anzugeben, mit dem insbesondere in Gefahren- und Notbremssituationen eine sichere Bremsenregelung möglich ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gerichtet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit v_{ref} des Fahrzeugs, die Betätigung eines Fahrpedals (Gaspedals) durch den Fahrzeugführer (Fahrer), die Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrer, und die aktuelle Fahrsituation, zumindest der Abstand und die Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, erfasst werden, und dass auf Grundlage sämtlicher erfasster Werte ein Eingriff in die Bremsenregelung erfolgt.

Die Erfindung beruht demnach auf den Gedanken, Daten von im Fahrzeug vorhandenen Umfeldsensoren auszuwerten und mit Sensordaten, die die Gesamtdynamik des Fahrzeugs und des Fahrers beschreiben, zu verknüpfen und anschließend eine Entscheidung zu finden, in welcher Situation und in welchem Umfang eine Unterstützung des Fahrers durch einen Eingriff in die Bremsenregelung und/oder Motorelektronik bereitgestellt wird. Die Bremsenregelung erfolgt dann nach Maßgabe sämtlicher erfasster Werte für die Fahrzeuglängsdynamik und durch Vorgabe einer Gesamt-Sollbeschleunigung.

Vorzugsweise werden die Daten der aktuellen Fahrsituation von einem ICC-System oder ACC-System (Intelligent Cruise Control bzw. Adaptive Cruise Control), das den Abstand und

- 3 -

die Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, erfasst, zur Verfügung gestellt.

Durch die Berücksichtigung sämtlicher erfasster Parameter, die eine Fahrerbeobachtung (frühzeitige menschliche Reaktion) und Umfeldbeobachtung (Dynamik des vorausfahrenden Verkehrs) einschließt, können kritische Verkehrssituationen, insbesondere Notbremssituationen im Folgeverkehr besser und schneller erkannt und entsprechende Maßnahmen rasch eingeleitet werden. Das System unterstützt insbesondere den ungeübten Normalfahrer, der das Gros der Verkehrsteilnehmer darstellt.

Im Sinn der Erfindung ist es vorgesehen, dass auf Grundlage sämtlicher erfasster Werte ein Gefahrenpotential ermittelt wird und dass eine Sollwertvorgabe für die Bremsenregelung, insbesondere eine Soll-Fahrzeugbeschleunigung oder ein Soll-Bremsdruck dann erfolgt, wenn ein Gefahrenpotential ermittelt wird, das auf eine Gefahren- oder Notbremssituation hinweist.

Der Begriff „Fahrzeugbeschleunigung“ ist weit auszulegen. Im mathematischen Sinne umfaßt der Begriff "Beschleunigung" insbesondere auch negative Werte, also Fahrzustände, die als „Abbremsen“ bezeichnet werden.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Fahrerwunsch einer Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeugs ermittelt wird und dass ein Eingriff in die Bremsenregelung nur dann erfolgt, wenn erkannt wird, dass der Fahrer das Fahrzeug weder beschleunigen noch verzögern will.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass der Fahrerwunsch einer Fahrzeugbeschleunigung dann als erkannt gilt, wenn

- 4 -

der Fahrer das Fahrpedal nicht aktiv betätigt, insbesondere wenn ein ermittelter Fahrpedalweg Null ist oder wenn eine ermittelte Fahrpedalgeschwindigkeit und/oder Fahrpedalkraft kleiner oder gleich Null ist. Die Detektion des Fahrerwunsches erfolgt vorzugsweise über einen Zustandsautomat, der die Zustände „Fahrer gibt kein Gas“, „Fahrer gibt Gas“, „Fahrer nimmt Gas zurück“ und „Fahrer hält das Gaspedal auf einem konstanten Wert (mit entsprechend berücksichtigter Hysterese)“.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass der Fahrerwunsch einer Fahrzeugverzögerung dann als erkannt gilt, wenn der Fahrer das Bremspedal nicht betätigt, insbesondere wenn der Bremspedalweg Null ist oder eine ermittelte Bremspedalgeschwindigkeit und/oder Bremspedalkraft kleiner oder gleich Null ist.

Im Sinn der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein aktueller Sicherheitsabstand von einem vorausfahrenden Fahrzeug ermittelt wird und dass ein Eingriff in die Bremsenregelung nur dann erfolgt, wenn erkannt wird, dass der aktuelle Sicherheitsabstand unterschritten wird. Dabei ist der Sicherheitsabstand gemäß den jeweils gesetzlichen Vorschriften definiert.

So können viele mögliche Gefahrensituationen, die ein plötzliches Einscheren in eine Verkehrslücke (Cut In) und/oder Unterschreiten eines Mindestabstands (Sicherheitsabstands) beinhalten, in vorteilhafter Weise gegenüber einem Bremsassistenten und einer (unabhängigen) Abstands- und Folgeregelung zumindest entschärft werden. Ein wichtiger Vorteil dabei ist, dass der Eingriff relativ sanft erfolgen kann, so dass der Fahrer keine größeren

- 5 -

fühlbaren Drucksprünge oder Inhomogenitäten des Bremsdruckauf- oder -abbaus spürt.

Vorteilhaft wird dabei auch ein Abbremsen des vorausfahrenden Fahrzeugs überwacht und im Falle, dass ein bestimmter oder bestimmbarer Mindestabstand (Sicherheitsabstand) unterschritten wird, das eigene Fahrzeug verstärkt abgebremst.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass eine Relativgeschwindigkeit gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug ermittelt wird und dass der Eingriff aufgrund des Unterschreitens des Sicherheitsabstands nach Maßgabe der ermittelten Relativgeschwindigkeit korrigiert wird, wobei insbesondere eine Sollwertvorgabe für die Fahrzeugbeschleunigung nach Maßgabe der Relativgeschwindigkeit korrigiert oder gewichtet wird.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Lenkradbetätigung des Fahrers erfasst wird, zwecks Ermitteln einer Ausweichsituation, und dass der Eingriff in die Bremsenregelung nicht erfolgt oder korrigiert wird, wenn eine Ausweichsituation erkannt wird. Der Begriff „Ausweichsituation“ bedeutet hier eine Fahrsituation, bei der der Fahrer einem Hindernis ausweicht oder einen Fahrspurwechsel, typisch ein rascher Fahrspurwechsel auf einer Bundesautobahn, durchführt. Ein rascher Fahrspurwechsel ist insbesondere durch (bekannte) signifikante Kenngrößen definiert.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw. Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit erfasst wird und dass nach Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts für die

- 6 -

Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw.
Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit, vorzugsweise in
Kombination mit auf Grundlage einer Umfeldsensorik
ermittelten Fahrzustandsdaten eines vorausfahrenden
Objekts, eine Ausweichsituation als erkannt gilt.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass nach Maßgabe des
erkannten Gefahrenpotentials eine Bremspedalkennlinie
und/oder eine Bremsassistent-Auslöseschwelle verändert
wird. Unter einer Veränderung der Bremspedalkennlinie ist
bspw. eine Änderung der Zuordnung Bremspedalweg zu
Systemsolldruck- bzw. Sollverzögerungsvorgabe zu verstehen.
Die Bremsassistent-Auslöseschwelle lässt sich durch
Veränderung der Grenzwerte für die
Bremspedalgeschwindigkeit bzw. -beschleunigung adaptieren.

Im Sinne der Erfindung kann auch eine Warnung des
rückwärtigen Verkehrs erfolgen, wenn eine Gefahrensituation
mit Hilfe der Information der Umfeldsensorik erkannt wird.
Dann wird eine geeignete Einheit, bspw. eine oder mehrere
Bremsleuchten, angesteuert.

Die Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Steuern
bzw. Regeln einer Kraftfahrzeug-Bremsanlage gelöst, mit
Sensoren zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit,
Pedalweg- und/oder Pedalkraftsensoren zum Erfassen der
Pedalstellungen des Fahrpedals und Bremspedals, einen
Abstandssensor zum Erfassen des Abstands und der
Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem
vorausfahrenden Fahrzeug, einem Lenkradwinkelsensor zum
Erfassen einer Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw.
Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit, und mit einer
Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer
Sollbeschleunigung oder eines Sollbremsdrucks nach Maßgabe

- 7 -

der erfassten Werte, die mit einem Beschleunigungsregler zusammenwirkt, der Radbremsen nach Maßgabe der Sollbeschleunigung oder des Sollbremsdrucks ansteuert.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Abstand-Überwachungseinrichtung zum Überwachen des Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug aufweist, die im Falle, dass ein bestimmter oder bestimmbarer Mindestabstand (Sicherheitsabstand) unterschritten wird, Steuersignale zum verstärkten Ansteuern der Radbremsen des Fahrzeugs ausgibt.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Lenkwinkel-Überwachungseinrichtung zum Überwachen der Lenkradbetätigung des Fahrers und Ermitteln einer Ausweichsituation aufweist, die im Falle, dass eine Ausweichsituation erkannt wird, Steuersignale zum verringerten Ansteuern der Radbremsen des Fahrzeugs ausgibt.

Im Sinn der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Ausgeben eines Korrektursignals zur Beeinflussung eines Bremsassistent-Systems oder einer Bremspedal-Kennlinie aufweist. Eine entsprechende Vorkonditionierung der Bremsanlage durch gezielte Vorfüllung ist bereits bei einem erkannten geringen Gefahrenpotential realisierbar. Das Gefahrenpotential ist eine Funktion, welche vorzugsweise zumindest die Größen „Abstand“, „der Relativgeschwindigkeit“ und der „Systemreaktionszeiten (bspw. Ansprech- und Schwellzeiten der Bremsanlage)“ jeweils bezogen auf ein relevantes vorausfahrendes Fahrzeug derart gewichtet, dass ein Maß für eine potentielle

- 8 -

(Unfall-) Gefahr dem Gesamtsystem als Bewertungsmaßstab zur Verfügung steht. Weitere Zusatzinformationen wie bspw. der „benötigte Bremsweg“, „der Ruck“ als Ableitung der Fahrzeugverzögerung, die eigene Fahrzeugverzögerung, die Verzögerung des relevanten Objekts zusätzlich berücksichtigt werden. Damit kann die Bestimmung des Gefahrenpotentials wesentlich präzisiert werden. Wenn eine sehr kritische Fahrsituation erkannt wird, d.h. wenn das Gefahrenpotential sehr groß ist, dann kann mit dieser Maßnahme die Funktion und Wirkung des Bremsassistenten verbessert werden. Das Fahrzeug kann früher und/oder stärker abgebremst werden.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Vorrichtung einen Überwachungsrechner aufweist, der ein Fehlverhalten einzelner Sensoren und/oder Regler erkennt und entsprechende Warnsignale ausgibt und/oder Teile oder das Gesamtsystem abschaltet.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf ein Fahrzeug mit einer fremdansteuerbaren Radbremse, hier z.B. eine elektrohydraulische Bremse (EHB). Diese weist einen, z.B. durch eine Software, implementierten Bremsassistenten (BA) auf. Ferner ist das Fahrzeug mit einer Umfeldsensorik, einem radarbasierten ACC-System ausgerüstet. Das Bugradar des ACC-Systems überwacht das Umfeld und bestimmt Relativabstand und Relativgeschwindigkeit zum relevanten vorderen Objekt. Das Fahrer-Verhalten wird mit Hilfe von Brems- und Gaspedalsensoren überwacht.

Ein spezieller elektronischer Regler, hier als sog. „Gefahrenrechner“ bezeichnet, analysiert alle relevanten Informationen, d.h. die des Bugradars sowie der Pedalsensoren, und erkennt mit Hilfe von speziellen Algorithmen Gefahrensituationen, die sich aus der Fahrgeschwindigkeit beider Fahrzeuge, dem Abstand zwischen ihnen und der Geschwindigkeit bzw. deren zeitliche Ableitung ergeben, mit der sich der Abstand ändert.

Je nach Profil der Gefahrensituation leitet das System gestufte Aktionen zur Verkürzung des Anhalteweges ein. Dies sind Fahrerwarnung (optisch, bspw. anhand eines Displays, oder akustisch, bspw. durch einen Warnsummer), Vorfüllung der Bremsanlage, eine gesetzeskonforme Vorverzögerung ohne Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer sowie das Auslösen einer Vollbremsung bei schneller Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer. Die Auslöseschwellen des Bremsassistenten können an die potentielle Unfallgefahr angepasst werden. Insgesamt wird die Notbremsung die entscheidenden Sekundenbruchteile früher eingeleitet, die möglicherweise den Unfall verhindern oder die Unfallfolgen minimieren helfen.

Das Ausführungsbeispiel wird anhand auf von Zeichnungen (Fig.1 bis Fig.3) näher erläutert.

Es zeigen:

Fig.1 Eine Gesamtübersicht über das Systems zur Bremsenregelung mit einem Assistenzsystem nach der Erfindung,

Fig.2 Eine schematische Übersicht über das Assistenzsystem nach der Erfindung, und

Fig.3 Eine schematische Übersicht über den Gefahrenrechner des Assistenzsystems.

Die Gesamtstruktur des Systems zur Bremsenregelung mit Funktionsmodulen des Assistenzsystems nach der Erfindung und deren inhaltlichen Abhängigkeiten ist in der Fig.1 in einer Blockstruktur schematisch dargestellt.

Die Wirkungskette beginnt logisch mit dem Bremspedal bzw. dem dazugehörigen Bremspedalsimulator, der durch einen implementierten Weggeber eine gewünschte Pedalweg-Druckzuordnung ermöglicht, die in der DRV-Task (Driver Task) 1 durchgeführt wird. Die aus dieser Task resultierende Drucksollvorgabe 2 wird einer anschließend folgenden Arbitrierung 3, der sogenannten BFA1-Task (Brake-Force Arbitration), als Eingang zugeführt. Diese koordiniert die verschiedenen Drucksollvorgaben der nachfolgend beschriebenen Module und der Driver Task 1 zu einer angeforderten Systemsolldruckvorgabe für die EBD-Task (Electronic Brakeforce Distribution) 4 und ggf. einer ABS-Task 15, zwecks Regelung der Radbremse 16.

Ein weiteres in der BFA1-Task 3 zu arbitrierendes Modul ist die sogenannte DCM-Task (Danger Control Module) 5, die den eigentlichen Gefahrenrechner beinhaltet. In dieser Task 5 werden die durch die Umfeld-Sensorik 6 gelieferten Eingangsgrößen, insbesondere Relativgeschwindigkeit 7 und Abstand der Fahrzeuge 8, mit verschiedenen System- und Fahrzeuggrößen, bspw. einer gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit, verknüpft. Unter Berücksichtigung ggf. externer Verzögerungsanforderungen 9 wird im DCM-Task 5 eine Verzögerungs- oder Drucksoll-Anforderung als Ausgangsgröße erzeugt und einer Arbitrierung 11 zugeführt.

- 11 -

Aus der Verknüpfung der Fahrer- / Fahrzeugbeobachtung und Umfeldbeobachtung wird nach der Arbitrierung 11 mit Hilfe eines abgebildeten Längsverzögerungsreglers, der VAC-Task (Vehicle Acceleration Control) 12, eine der detektierten Gefahr angemessene Fahrzeugsollverzögerung eingeregelt. Wichtige Kriterien zur Berechnung dieser Verzögerung sind die Relativabstände und -geschwindigkeiten zum relevanten Zielfahrzeug bzw. -objekt.

Der vom Gefahrenrechner angeforderte Solldruck 12 und vom Fahrer angeforderte Solldruck 2 wird in der beschriebenen BFA1-Task 3 koordiniert und dem Modul der elektrischen Bremskraftverteilung (EBD-Task) 4 als Eingangsgröße bereitgestellt. Ggf. zusätzlich wird dabei eine externe Solldruck-Anforderung 14 mit berücksichtigt 17.

Fig.2 zeigt das Assistenzsystem nach der Erfindung in einer schematischen Übersicht.

Liegt eine akute durch das System erkannte Gefahrensituation 20 vor und will der Fahrer weder das Fahrzeug beschleunigen 21, bspw. erkannt durch eine Auswertung der Gaspedalbeschleunigung: $a \leq 0$ oder der Gaspedalgeschwindigkeit $v \leq 0$, noch aktiv verzögern 22, d.h. der Fahrer steht nicht auf dem Bremspedal, dann erfolgt ein Systemeingriff ausgelöst durch den genannten Gefahrenrechner 5.

Ist eine der beschriebenen Voraussetzungen des Fahrerverhaltens (Gas 21, Bremse 22) nicht erfüllt oder liegt eine Gefahrensituation nicht vor, dann ist nur der direkte Fahrerthroughgriff erlaubt 23,24,25 und das System verhält sich bzgl. eines Stelleingriffes passiv. Der

- 12 -

Gefahrenrechner bewertet den Sicherheitsabstand und die Relativbewegung zum Zielfahrzeug (Geschwindigkeit, Verzögerung). Ist aufgrund der aktuellen Fahrzeugsituation ein berechneter kritischer Sicherheitsabstand unterschritten 26, dann erfolgt in Abhängigkeit der festgestellten Relativbewegung der Fahrzeuge zueinander 27 eine kontinuierlich berechnete Sollverzögerungsanforderung. Diese Verzögerungsanforderung kann bspw. durch zwei Schwellen in eine große 28 und in eine kleine 29 Verzögerungsvorgabe eingestuft werden, um dann bei geringen Verzögerungsanforderungen sanfte und damit komfortable Verzögerungsanforderungen umzusetzen (Gradientenbegrenzungen) oder bei einer großen Verzögerungsvorgabe entsprechend zusätzliche dynamische Anteile bei der Druck- bzw. Sollverzögerungsvorgabe einzubinden und damit die vorhandenen Systemreaktionszeiten möglichst klein zu halten.

Der Gefahrenrechner ist in Fig.3 näher dargestellt. Als Eingangsgrößen 39 werden zumindest die Fahrzeuggeschwindigkeit 40, der Lenkradwinkel 41, der Gaspedalweg 42, ein erkanntes Objekt 43, der Abstand zum Objekt 44, die Relativgeschwindigkeit zum Objekt 45 sowie die Fahrersolldruckvorgabe 46 berücksichtigt. Ferner werden mit diesen Größen zusammenhängende oder daraus abgeleitet Größen, wie eine benötigte Verzögerung 47, eine Objektverzögerung 48, ein Ruck des Objekts (Ableitung der Objektverzögerung) 49, die Objektgeschwindigkeit 50, ein stehendes Objekt 38 und ggf. ein Fahrer-Bremsmodus, d.h. ob der Fahrer das Bremspedal überhaupt nicht getreten hat, er es in einem erfassten Zustand nahezu konstant hält, er es weiter hin zu stärkerer Verzögerung tritt oder es wieder löst (entsprechende Hysteresen sind zu berücksichtigen),

- 13 -

als Eingangsgrößen 39 zugeführt. Im Grundsatz kann im Gefahrenrechner 5 auch erst die Fahrerpedalbewegung erfolgen 52.

Aus den Eingangsgrößen wird eine Solldruckvorgabe 53 für die Bremsregelung erzeugt. Zusätzlich kann die Pedalkennlinie verstellt werden 4 oder die BA-Auslöseschwelle herabgesetzt werden 55. Aus der Fahrerwunscherfassung 56, durch eine aufbereitete Fahrer-Solldruckvorgabe 57 sowie der Gefahrenrechner-Solldruckvorgabe 53 wird durch eine Arbitrierfunktion 58 eine Gesamt-Solldruckvorgabe 59 ermittelt.

In dem Gefahrenrechner 5 werden somit die Informationen aus der Umfeldsensorik, des Fahrerverhaltens (Gas-, Bremspedal) und des Gesamtfahrzeuges zusammengeführt und derart ausgewertet, dass ein "Gefahrenpotential" angenommen und entsprechend gestufte Aktionen eingeleitet werden können. Dabei erfolgt aufgrund der Umfeldsensordaten wie Abstand 44, Relativgeschwindigkeiten 45 usw. die Berechnung einer "benötigten Verzögerung" 47 die erforderlich ist, um eine Kollision mit dem vorausfahrenden Objekt zu vermeiden, bzw. die Folgen eines Unfalls auf ein Minimum zu reduzieren, falls diese Verzögerung vom Fahrzeug nicht mehr umgesetzt werden kann. Wichtige Einflussgrößen sind hierbei der berechnete Bremsweg und die Reaktionszeit des Systems bzw. des Fahrers.

Grundsätzlich werden dabei zwei Fahrsituationen unterschieden. Erstens eine Unterschreitung eines kritischen Sicherheitsabstandes bei geringer Relativgeschwindigkeit und zweitens eine Fahrsituationen mit großer Relativgeschwindigkeit (siehe Fig.2, 27,28,29)

- 14 -

Zunächst wird mit Hilfe der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit 40, des Abstandes 44 und weiteren Statusinformationen des Umfeldsensors (bspw. Gültigkeit des Zielobjektes 43 usw.) eine Einteilung der augenblicklichen Situation in zwei kritische Bereiche unterteilt. Diese werden durch Gefahrenschwellen, durch Statusbits, angezeigt und dienen im Verlauf des Programms zur Entscheidungsfindung, ob eine Aktion überhaupt eingeleitet werden muss.

Dem schließt sich eine Untersuchung und Auswertung des Gaspedalverhaltens des Fahrers an. Dort werden die Gaspositionen abgespeichert und dahingehend in einer Zustandserkennung ausgewertet, ob der Fahrer aktiv Gas gibt ($s > 0$ und $v \geq 0$ oder $s(\text{neu}) > s(\text{alt})$) oder das Fahrpedal (Gaspedal) näherungsweise konstant hält ($v \approx 0$) oder ob er das Gaspedal loslässt ($v \leq 0$ oder $s(\text{neu}) < s(\text{alt})$).

Es hat sich gezeigt, dass die einzustellenden Toleranzbereiche der einzelnen Zustände vom Fahrerverhalten abhängig und demnach gemäß den persönlichen Vorgaben zu adaptieren sind. Wichtig ist nur, dass der Wunsch des Fahrers "aktiv Gas geben" schnell erkannt und umgesetzt werden muss, um ein Gefühl des "Festbremsens" zu vermeiden. Sonst kann eine hinreichende Akzeptanz der Assistenzfunktion durch den Fahrer nicht gewährleistet werden. Dies sind im Wesentlichen die Grundvoraussetzungen, die ein "autonomes" Eingreifen in das Bremssystem bedingen.

Bei einer Unterschreitung eines kritischen Sicherheitsabstandes arbeitet das Verfahren wie im Folgenden beschrieben. Sind die prinzipiellen oben genannten Voraussetzungen für einen möglichen Eingriff gegeben, d.h. sind die Bedingungen

- 15 -

Objekt von der Umfelderkennung erkannt, der Fahrer gibt nicht aktiv Gas (siehe Zustandsautomat Gaspedalerkennung), der Fahrer bremst nicht aktiv (siehe Zustandsautomat Bremspedalerkennung) und die Relativgeschwindigkeit ist oberhalb eines Schwellwertes (abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und des Abstands) erfüllt, werden in dieser Situation relativgeschwindigkeitsabhängige Faktoren berechnet, um dann in Abhängigkeit des Abstandes zum Zielfahrzeug einen Sollruck zu bestimmen. Dabei wird noch unterschieden, ob der Fahrer auf dem Gaspedal steht oder die sogenannte "Leergasinformation" vorliegt, d.h. der Fahrer kein Gas gibt. Im letzteren Fall kann ein größerer Druck zugelassen werden, da sicher erkannt ist, dass der Fahrer zumindest nicht aktiv das Fahrzeug beschleunigen möchte. Anschließend erfolgt eine Umrechnung der Drücke in eine benötigte Verzögerung aufgrund eines kritischen Sicherheitsabstandes.

Nachfolgend wird der Systemeingriff beschrieben, der aufgrund von Fahrsituationen mit großen Relativgeschwindigkeiten zwischen Eigen- und Zielfahrzeug resultiert. Anfangs steht das Erkennen dieser Situationen, die den Abstand und die Relativgeschwindigkeit zum Zielfahrzeug berücksichtigt. Die zu Beginn berechnete "benötigte Verzögerung" dient als Referenzwert und wird stetig durch Beobachtung der Abstands- und Relativgeschwindigkeitswerte korrigiert. Dieser Verzögerungswert wird mit der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Sollvorgabe arbitriert, so dass immer der maximale Wert als Systemeingangsgröße dient.

Falls der Fahrer auf das Gaspedal tritt oder der Umfeldsensor das relevante Zielobjekt verloren hat, wird dies entsprechend detektiert und das System reduziert die

- 16 -

Sollverzögerung derart, dass der Fahrer nicht das Gefühl eines Festbremseffektes verspürt. Am Ende steht auch hier wieder die Umrechnung der Druck- in eine Verzögerungsvorgabe.

Bei einem autonom einbremsenden Fahrzeug bzw. bei einem Fahrzeug, welches die in der vorausliegenden Fahrspur befindlichen Objekte detektieren und eine Zustandsrückmeldung über eine mögliche Kollision liefern kann, ist eine vom Fahrer unabhängige Ansteuerung einer Bremsleuchte möglich. In unserem Fall wird vorteilhaft eine gesonderte, dritte Bremsleuchte installiert. Dies ermöglicht den nachfolgenden Verkehr über eine Gefahrensituation in Kenntnis zu setzen, die dann möglichst frühzeitig wahrgenommen und demzufolge mögliche Reaktionen ggf. entscheidende Sekundenbruchteile früher eingeleitet werden können.

Zu unterscheiden sind prinzipiell zwei Situationen: Erstens eine Situation, wenn eine Gefahrensituation durch das Umfeldsystem mit anschließender Aufbereitung wahrgenommen wird, der Fahrer nicht reagiert und das System bspw. wegen der Gaspedalbetätigung des Fahrers nicht eingreifen darf und eine zweite Situation, wenn eine Gefahrensituation entsprechend erkannt und das Fahrzeug durch das Assistenzsystem eingebremst wird.

Im ersten Fall wird die Zusatzbremsleuchte mit einer einstellbaren Blinkfrequenz angesteuert um den nachfolgenden Verkehr optisch zu warnen. Im zweiten Fall erfolgt eine permanente Ansteuerung der Bremsleuchte, so lange die Assistenzfunktion aktiv das Fahrzeug abbremst.

- 17 -

Besondere Vorteile der Erfindung ergeben sich in dem Zusammenspiel von einer vorhandenen Umfeldsensorik mit einer fremdansteuerbaren Betriebsbremse. Durch die erfindungsgemäße Aufbereitung der Sensorsignale (Abstand, Relativgeschwindigkeit, -verzögerung und Objektstatus) kann das Umfeld des Fahrzeuges auf mögliche Gefahren untersucht, der Fahrer gewarnt und das Bremssystem vorkonditioniert werden. Zur Vermeidung von Auffahrunfällen und zum Entschärfen kritischer Verkehrssituationen besteht die Möglichkeit, bei einer erkannten Gefahrensituation bspw. durch eine Ansteuerung der Bremsleuchten den nachfolgenden Verkehr zu warnen. Mit diesem System können zahlreiche Unfälle verhindert bzw. die Unfallschwere reduziert werden.

Ansprüche

1. Fahrerassistenzsystem zur Unterstützung des Fahrzeugführers (Fahrers) eines Kraftfahrzeugs in Gefahren- und Notbremssituationen, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit v_{ref} des Fahrzeugs, die Betätigung eines Fahrpedals durch den Fahrer, die Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrer, und die aktuelle Fahrsituation, zumindest der Abstand und die Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, erfasst werden, und dass auf Grundlage sämtlicher erfasster Werte ein Eingriff in die Bremsenregelung erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf Grundlage sämtlicher erfasster Werte ein Gefahrenpotential ermittelt wird und dass eine Sollwertvorgabe für Bremsenregelung, insbesondere eine Soll-Fahrzeugbeschleunigung oder ein Soll-Bremsdruck, dann erfolgt, wenn ein Gefahrenpotential ermittelt wird, dass auf eine Gefahren- oder Notbremssituation hinweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrerwunsch einer Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeugs ermittelt wird und dass ein Eingriff in die Bremsenregelung nur dann erfolgt, wenn erkannt wird, dass der Fahrer das Fahrzeug weder beschleunigen will noch verzögern will.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrerwunsch einer Fahrzeugbeschleunigung dann als erkannt gilt, wenn der Fahrer das Fahrpedal nicht aktiv betätigt, insbesondere wenn ein ermittelter Fahrpedalweg Null ist oder wenn eine ermittelte Fahrpedalgeschwindigkeit und/oder Fahrpedalkraft kleiner oder gleich Null ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrerwunsch einer Fahrzeugverzögerung dann als erkannt gilt, wenn der Fahrer das Bremspedal nicht betätigt, insbesondere wenn der Bremspedalweg Null ist oder eine ermittelte Bremspedalgeschwindigkeit und/oder Bremspedalkraft kleiner oder gleich Null ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass ein aktueller Sicherheitsabstand von einem vorausfahrenden Fahrzeug ermittelt wird und dass ein Eingriff in die Bremsenregelung nur dann erfolgt, wenn erkannt wird, dass der aktuelle Sicherheitsabstand unterschritten wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Relativgeschwindigkeit gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug ermittelt wird und dass der Eingriff aufgrund des Unterschreitens des Sicherheitsabstands nach Maßgabe der ermittelten Relativgeschwindigkeit korrigiert wird.

- 20 -

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkradbetätigung des Fahrers erfasst wird, zwecks Ermitteln einer Ausweichsituation, und dass der Eingriff in die Bremsenregelung nicht erfolgt oder korrigiert wird, wenn eine Ausweichsituation erkannt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw. Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit erfasst wird und dass nach Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts für die Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw. Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit eine Ausweichsituation als erkannt gilt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass nach Maßgabe des erkannten Gefahrenpotentials eine Bremspedalkennlinie und/oder eine Bremsassistent-Auslöseschwelle verändert wird.
11. Vorrichtung zum Steuern bzw. Regeln einer Kraftfahrzeug-Bremsanlage, mit Sensoren zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit, Pedalweg- und/oder Pedalkraftsensoren zum Erfassen der Pedalstellungen des Fahrpedals und Bremspedals, einen Abstandssensor zum Erfassen des Abstands und der Relativgeschwindigkeit von bzw. gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, einem Lenkradwinkelsensor zum Erfassen einer Lenkradwinkelgeschwindigkeit bzw. Lenkradwinkeländerungsgeschwindigkeit, und mit einer Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer Sollbeschleunigung oder eines Sollbremsdrucks

nach Maßgabe der erfassten Werte, die mit einem Beschleunigungsregler zusammenwirkt, der Radbremsen nach Maßgabe der Sollbeschleunigung oder des Sollbremsdrucks ansteuert.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Abstand-Überwachungseinrichtung zum Überwachen des Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug aufweist, die im Falle, dass ein bestimmter oder bestimmbarer Mindestabstand (Sicherheitsabstand) unterschritten wird, Steuersignale zum verstärkten Ansteuern der Radbremsen des Fahrzeugs ausgibt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Lenkwinkel-Überwachungseinrichtung zum Überwachen Lenkradbetätigung des Fahrers und Ermitteln einer Ausweichsituation aufweist, die im Falle, dass eine Ausweichsituation erkannt wird, Steuersignale zum verringerten Ansteuern der Radbremsen des Fahrzeugs ausgibt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlungs- und Auswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Ausgeben eines Korrektursignals zur Beeinflussung eines Bremsassistenten-Systems oder einer Bremspedal-Kennlinie aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen

- 22 -

Überwachungsrechner aufweist, der ein Fehlverhalten einzelner Sensoren und/oder Regler erkennt und entsprechende Warnsignale ausgibt und/oder Teile oder das Gesamtsystem abschaltet.

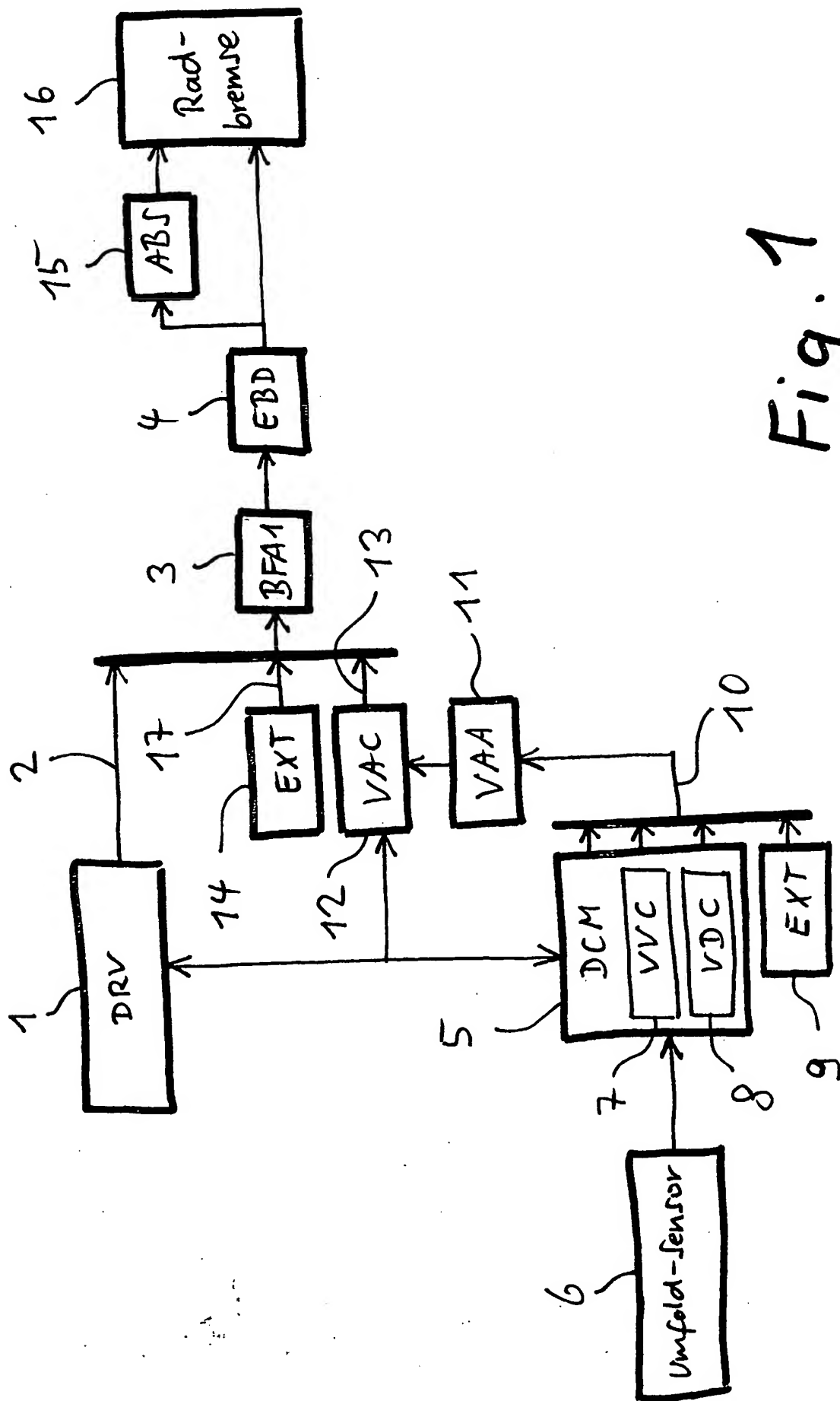


Fig. 1

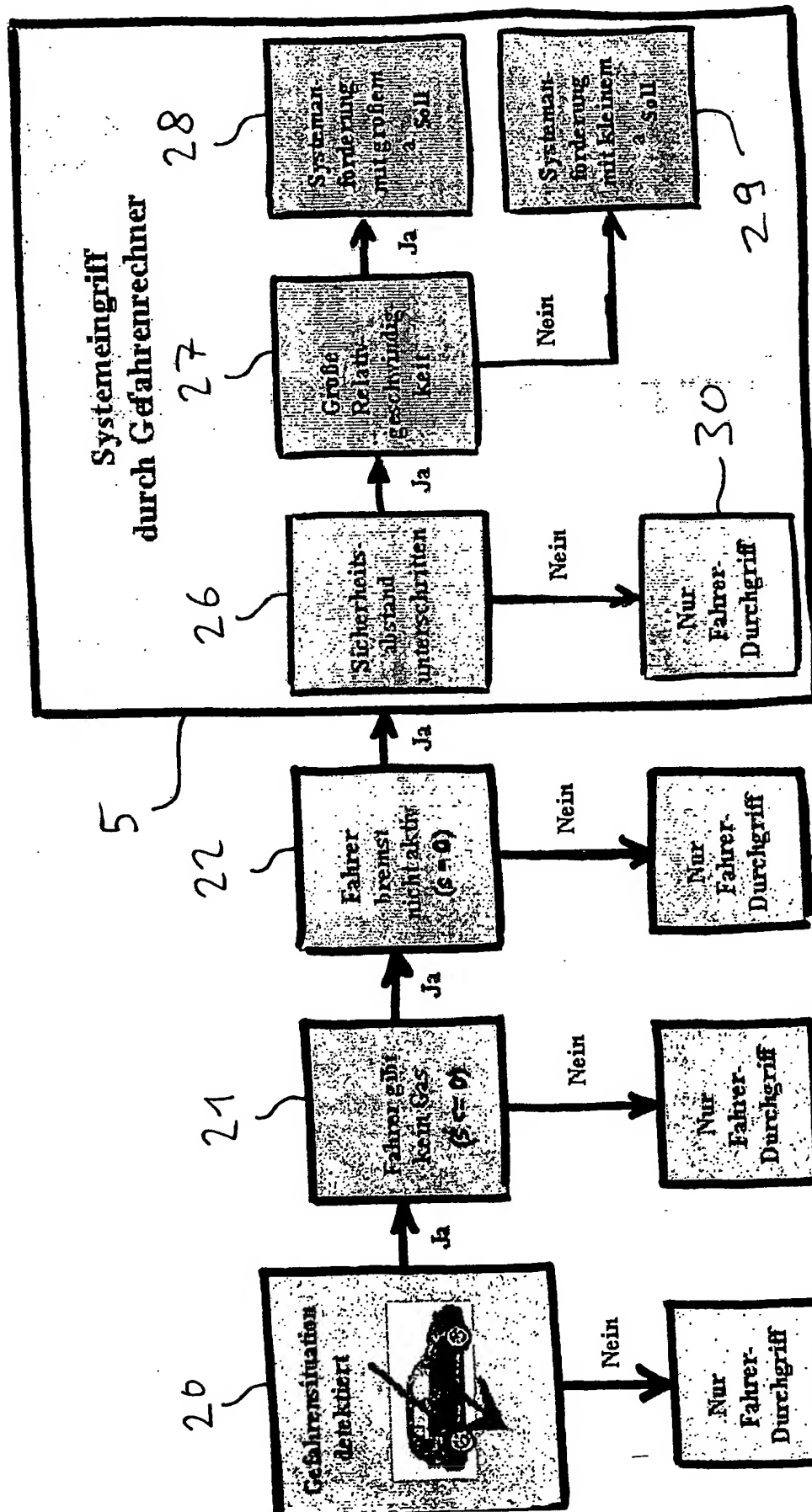


Fig. 2

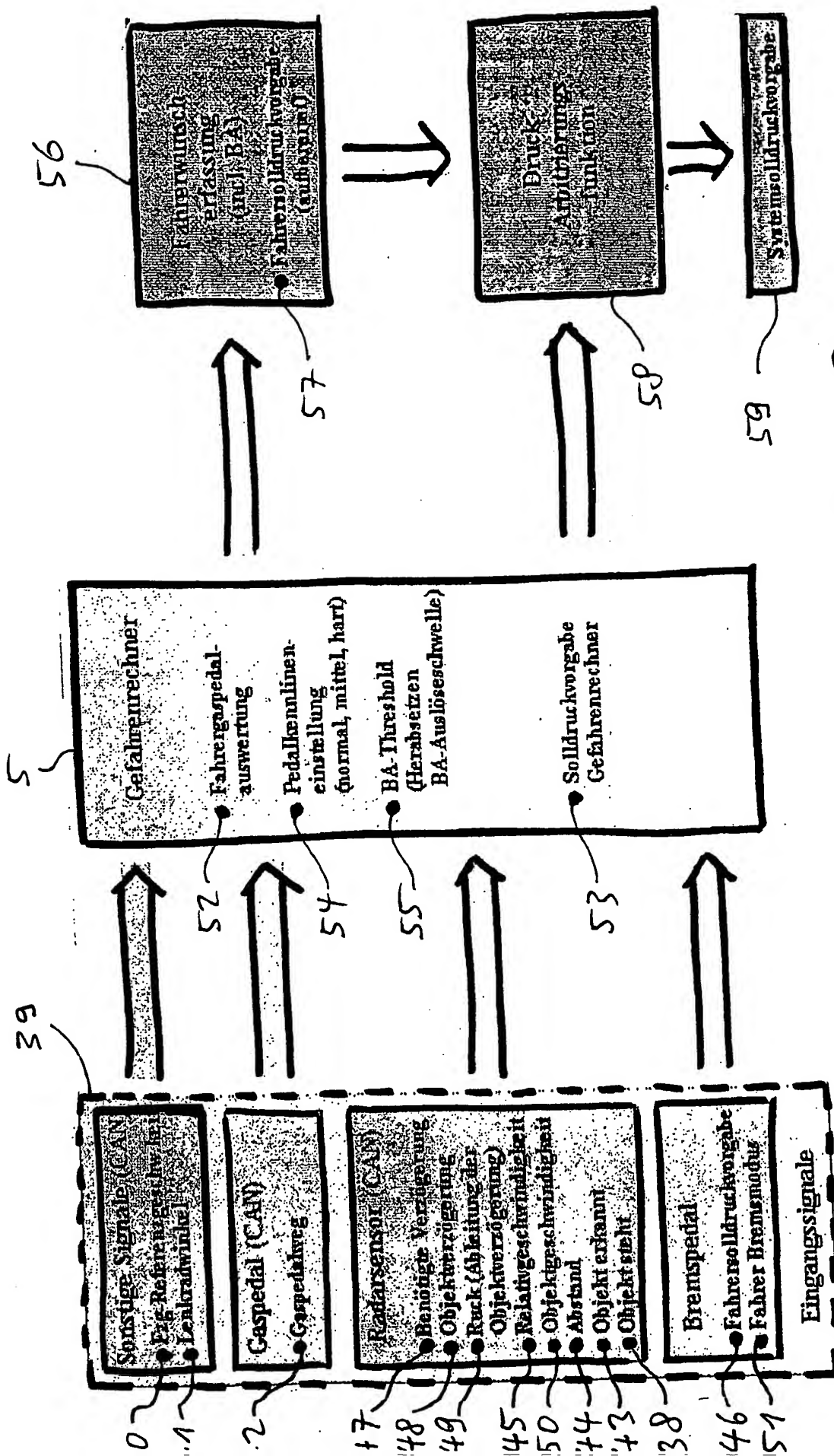


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 976 627 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2 February 2000 (2000-02-02)	1-7, 11, 12
Y	column 5, line 47 -column 7, line 34; figure 2	8-10, 13-15
X	DE 198 06 687 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 26 August 1999 (1999-08-26)	1-7, 11, 12
A	claims 1-5	8, 9, 13
Y	US 5 332 056 A (UEMURA HIROKI ET AL) 26 July 1994 (1994-07-26)	8, 9, 13
A	claims 1, 12	1-7, 11, 12
Y	EP 0 899 174 A (VOLKSWAGENWERK AG) 3 March 1999 (1999-03-03)	10, 14
A	claim 3	1, 11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 October 2003

Date of mailing of the international search report

31/10/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-2040

Authorized officer

Colonna M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/07106

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 5 418 727 A (SENI HIROFUMI ET AL) 23 May 1995 (1995-05-23) claims 1-3 -----	15 1;11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07106

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0976627	A	02-02-2000	JP 11227582 A EP 0976627 A1 US 6292753 B1 WO 9942347 A1	24-08-1999 02-02-2000 18-09-2001 26-08-1999
DE 19806687	A	26-08-1999	DE 19806687 A1 DE 59901400 D1 WO 9942973 A1 EP 1057159 A1 ES 2178392 T3 JP 2002504452 T US 6624747 B1	26-08-1999 13-06-2002 26-08-1999 06-12-2000 16-12-2002 12-02-2002 23-09-2003
US 5332056	A	26-07-1994	JP 5208663 A JP 3140528 B2 JP 5208664 A JP 5208667 A JP 5208668 A JP 5208665 A DE 4302541 A1	20-08-1993 05-03-2001 20-08-1993 20-08-1993 20-08-1993 20-08-1993 05-08-1993
EP 0899174	A	03-03-1999	DE 19736759 A1 EP 0899174 A2	25-02-1999 03-03-1999
US 5418727	A	23-05-1995	JP 3142635 B2 JP 5330412 A	07-03-2001 14-12-1993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T7/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 976 627 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2. Februar 2000 (2000-02-02)	1-7, 11, 12
Y	Spalte 5, Zeile 47 - Spalte 7, Zeile 34; Abbildung 2	8-10, 13-15
X	DE 198 06 687 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 26. August 1999 (1999-08-26)	1-7, 11, 12
A	Ansprüche 1-5	8, 9, 13
Y	US 5 332 056 A (UEMURA HIROKI ET AL) 26. Juli 1994 (1994-07-26)	8, 9, 13
A	Ansprüche 1, 12	1-7, 11, 12
Y	EP 0 899 174 A (VOLKSWAGENWERK AG) 3. März 1999 (1999-03-03)	10, 14
A	Anspruch 3	1, 11
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 418 727 A (SENI HIROFUMI ET AL)	15
A	23. Mai 1995 (1995-05-23) Ansprüche 1-3 -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/07106

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0976627	A	02-02-2000	JP 11227582 A	24-08-1999
			EP 0976627 A1	02-02-2000
			US 6292753 B1	18-09-2001
			WO 9942347 A1	26-08-1999
DE 19806687	A	26-08-1999	DE 19806687 A1	26-08-1999
			DE 59901400 D1	13-06-2002
			WO 9942973 A1	26-08-1999
			EP 1057159 A1	06-12-2000
			ES 2178392 T3	16-12-2002
			JP 2002504452 T	12-02-2002
			US 6624747 B1	23-09-2003
US 5332056	A	26-07-1994	JP 5208663 A	20-08-1993
			JP 3140528 B2	05-03-2001
			JP 5208664 A	20-08-1993
			JP 5208667 A	20-08-1993
			JP 5208668 A	20-08-1993
			JP 5208665 A	20-08-1993
			DE 4302541 A1	05-08-1993
EP 0899174	A	03-03-1999	DE 19736759 A1	25-02-1999
			EP 0899174 A2	03-03-1999
US 5418727	A	23-05-1995	JP 3142635 B2	07-03-2001
			JP 5330412 A	14-12-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)